

南極内陸における表層積雪の水安定同位体と主要イオン濃度

保科優¹、藤田耕史¹、中澤文男²、飯塚芳徳³、三宅隆之²、平林幹啓²、倉元隆之²、本山秀明²

¹ 名古屋大学

² 国立極地研究所

³ 北海道大学低温科学研究所

Water stable isotopes and major ion concentrations of near-surface snow at the inland Antarctica

Yu Hoshina¹, Koji Fujita¹, Fumio Nakazawa², Yoshinori Iizuka³, Takayuki Miyake², Motohiro Hirabayashi²,
Takayuki Kuramoto², Hideaki Motoyama²

¹Nagoya University

²National Institute of Polar Research

³Institute of Low Temperature Science, Hokkaido University

At the inland of Antarctica, water stable isotopes and some ion concentrations in surface snow change after the deposition. The purpose of this study is to reveal the postdepositional change of water stable isotopes and major ion concentrations due to water vapor transport in the snow using snow pit data obtained in December 2007 at inland Antarctica. Several-year cycle of $\delta^{18}\text{O}$ was found in the snow profile. It is suggested that fractionation of snow accumulation at the inland of Antarctica modifies the quantity of the water vapor convergence in the snow layer, and formed the $\delta^{18}\text{O}$ cycle.

南極やグリーンランドなどの高緯度氷床では、極度の低温のため、降り積もった雪が融けることなく堆積している。このため、氷床上で掘削されたアイスコアには、降雪時の大気の状態が氷に含まれる同位体、イオン成分、微粒子などを介して保存されている。しかし、南極内陸では、降雪量が非常に少なく、また、表面付近の吹雪等により、年間積雪量が少ない。このような積雪量の少ない地域では、積雪表面付近での水蒸気が昇華、凝結、拡散することにより積雪中の水の安定同位体、主要イオン濃度の季節シグナルが消えてしまい、季節レベル以下の高時間分解能での気温復元が困難となる。本研究では、2007年に行われた日本とスウェーデンの合同トラバースで採取された内陸のドームふじ、中間点、会合点の3地点 (Fig.1) の表層積雪を用いて、水安定同位体の積雪堆積後の変化、主要イオン濃度の特徴を示すことを目的としている。

積雪試料は、表面から2 cm 間隔で積雪表面から深さ4 m (または2 m) まで採取され、水安定同位体、主要イオン濃度の分析を行った。ドームふじ積雪は、1999年1月にドームふじで採取された積雪の火山噴火のシグナル (Iizuka et al., 2004) との比較、非海塩性硫酸イオン、ナトリウムイオンの季節シグナル、薄いクラスト層から夏の層を決定し、年代決定を行った。他の2点においては、ドームふじ積雪との比較、上記成分による夏層の決定により、年代決定を行った。これより、内陸に向かうにつれ、積雪量が少なく、水安定同位体については軽い同位体に富む (Dahe et al, 1994) という特徴が見られた。また、ドームふじ積雪の酸素同位体プロファイルには、気温の変動とは異なる数年周期の振幅の大きな変動が見られた。他の2地点の積雪には、このような大きな変動は見られなかった。ドームふじ積雪に見られた酸素同位体の周期は、ステーク観測によるドームふじの年積雪深変化と同様の周期を示した。上層からの水蒸気移動により、積雪表面10 cm で水蒸気が凝結していることから、不均一な積雪堆積速度が、水蒸気が凝結する深さに積雪層が留まる時間を変え、積雪内の水蒸気による同位体分別量にムラを作ることで形成された周期であると示唆された。

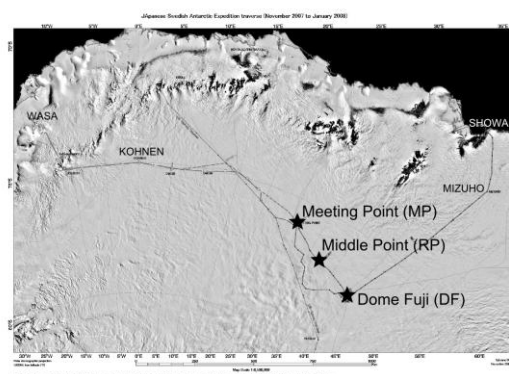


Figure 1. Sampling site of snow pits.

References

- Iizuka, Y. and 6 others, SO_4^{2-} minimum in summer snow layer at Dome Fuji, Antarctica, and the probable mechanism, *J. Geophys. Res.* 109, D04307, 2004.
- Dahe, Q. and 3 others, Distribution of stable isotopes in surface snow along the route of the 1990 International Trans-Antarctica Expedition, *J. Glaciol.*, 40, 107-118, 1994.